

NEC 製 PC サーバ 『Express5800 R120f-1E』 と
SanDisk 『ioMemory SX300-1600/SX350-1600』

検証報告書

Red Hat Enterprise Linux 6.5 (x86_64)

2015/08/07

文書 名称	NEC 製 PC サーバ 『Express5800 R120f-1E』 と SanDisk 『ioMemory-SX300-1600/SX350-1600』			文書 番号	CC-7160-15004-01
備考	承認	確認	作成		東京エレクトロン デバイス株式会社 CN プロダクト事業部
	柳沢	田杭	梶原		



目次:

目次:	2
1. 検証の目的	3
2. 検証	3
3. 検証及び結果	6
3-1. 基本動作確認	6
3-2. 性能評価	9
3-3. 動作環境測定	10
4. 検証まとめ	10
5. 検証結果早見表	11
6. お問い合わせ先	11

1. 検証の目的

本検証は、NEC 製 PC サーバ Express5800 シリーズの既存、新規ユーザー様に安心して SanDisk 製 Fusion ioMemory SX350 シリーズをご使用頂く為に、基本動作確認、性能評価、及び動作環境測定（PCIe バス消費電力、カード温度）を行うことが目的です。

同様に、以下情報の開示を行うことで、本製品導入検討時の参考材料を提示するものです。

- 基本動作
- 基本性能
- 動作環境

2. 検証

2-1. 実施日

2015年07月08日～2015年07月13日

2-2. 検証場所

東京エレクトロン デバイス株式会社（東京・新宿オフィス）

2-3. 検証構成

表 1：使用検証サーバスペックと OS 一覧

型番名	スペック一覧	OS
Express5800/R 120f-1E [N8100-2248Y]	プロセッサ：Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2660 v3 @ 2.60GHz (10C/20T) *2 実装メモリ (RAM)：128GB	Red Hat Enterprise Linux 6.5 (x86_64) Kernel：2.6.32-431.el6.x86_64

表 2：検証対象 SanDisk 製品

製品名	容量	フォームファクタ	NAND タイプ	インターフェース	ドライバ	ファームウェア
ioMemory SX300/ SX350	1600GB	Half Height	MLC	PCIe Gen2 x8	4.2.1	v8.9.1, rev 20150611 Public

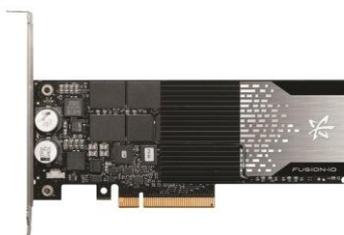


図 1：SanDisk ioMemory シリーズ

表 3 : 検証ツール

製品名	目的	版数	備考
fio	性能評価	2.1.6.1	http://sourceforge.jp/projects/freshmeat_fio/

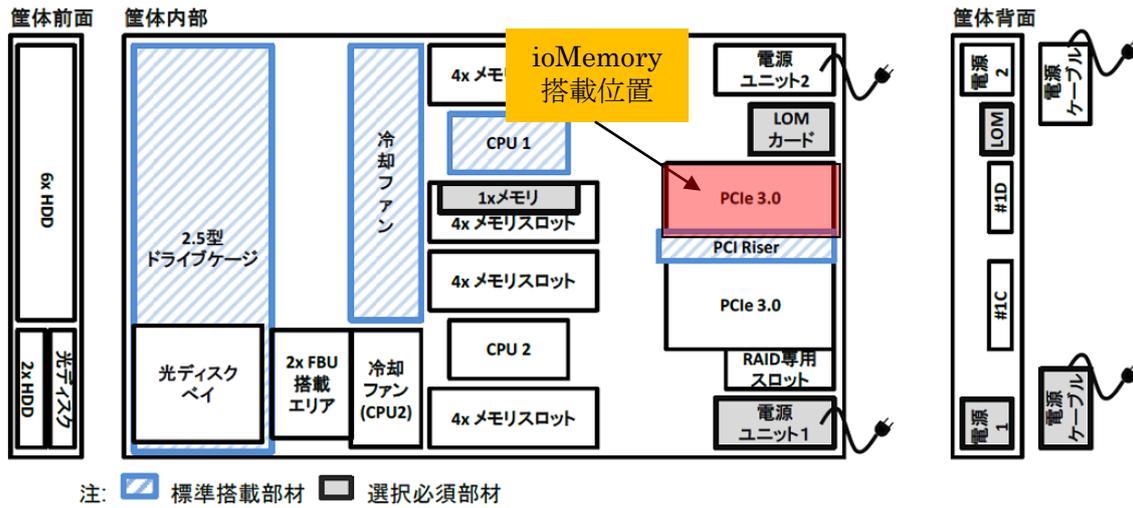


図 2 : ioMemory 搭載位置



2-4. 検証項目概要

本検証では、基本動作確認、性能評価、動作環境測定 の 3 項目について検証を実施致しました。基本動作確認は、ioMemory SX300-1300/3200(以降、ioMemory)が Express5800 R120f-1E (以降、Express) 搭載の PCI-Express 3.0 (x8 レーン) スロット(1D)に問題なく装着出来ること、及び ioMemory 用ドライバが正常にインストールされ ioMemory がアクセス可能なデバイスとして認識されることの確認に注力致しました。

性能評価は、Red Hat Enterprise Linux 6.5 (以降、RHEL6.5)環境において Express に搭載された ioMemory に対して性能測定ツール “fio” を実行し、IOPS、Throughput 指標について測定致しました。

動作環境測定は、ioMemory に対して高負荷をかけた状態で ioMemory の PCIe バス消費電力、ioMemory 内センサー温度を測定致しました。

1). 基本動作確認

- i) ドライバ (モジュール) のインストール確認
ioMemory 用ドライバが正常にインストール出来る事
- ii) デバイスの認識
ioMemory がデバイスとして正常に認識出来る事

2). 性能評価

測定環境において性能評価ツール “fio” で I/O アクセスを実行し、ioMemory の IOPS、Throughput 指標の性能測定を実施し、SX300 と SX350 の性能差を確認致しました。

3). 動作環境測定

ioMemory に高負荷をかけている状態で、SX300 と SX350 の PCIe バス消費電力、内部センサー温度を測定致しました。

3. 検証及び結果

3-1. 基本動作確認

今回の検証では、RHEL6.5 の環境で検証を実施致しました。

以下に、それぞれの検証内容及び検証結果を報告致します。

3-1-1. インストール

[確認項目]

ioMemory の RHEL6.5 用ドライバが正常にインストールできる事を確認。

[結果]

以下の図 3 ように正常にインストールできたことを確認いたしました。



```
root@localhost:~  
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)  
[root@localhost ~]# rpm -Uvh iomemory-vsl4-4.2.1.1137-1.0.src.rpm  
1:iomemory-vsl4 ##### [100%]  
[root@localhost ~]# rpm -Uvh iomemory-vsl4-2.6.32-431.el6.x86_64-4.2.1.1137-1.0.el6.x  
86_64.rpm  
準備中... ##### [100%]  
1:iomemory-vsl4-2.6.32-43##### [100%]  
[root@localhost ~]# rpm -Uvh fio-util-4.2.1.1137-1.0.el6.x86_64.rpm  
準備中... ##### [100%]  
1:fio-util ##### [100%]  
[root@localhost ~]# █
```

図 3 : インストール画面

3-1-2. ドライバモジュールのインストール状態確認

[確認項目]

RHEL6.5 用ドライバモジュールが正常にインストールされている事を確認。

[結果]

以下 図 4 のように、ドライバモジュールが正常にインストールされていることを確認いたしました。



```
root@localhost:~  
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)  
[root@localhost ~]#  
[root@localhost ~]# rpm -qa | grep -i iomemory-vsl4  
iomemory-vsl4-2.6.32-431.el6.x86_64-4.2.1.1137-1.0.el6.x86_64  
[root@localhost ~]# rpm -qa | grep -i fio-util  
fio-util-4.2.1.1137-1.0.el6.x86_64  
[root@localhost ~]#
```

図 4: ドライバのインストール状態確認

3-1-3. デバイスの認識

[確認項目]

ドライバのインストール後に OS から ioMemory が正常に認識できることを確認。

fio-status コマンドによるデバイスのステータス、および OS に対して正常にデバイスをマウントできることを確認。

[結果]

以下 図 5 のように、fio-status コマンドより ioMemory のデバイスがアタッチされ、正常に動作している事を確認いたしました。

次にファイルシステムを作成し ioMemory を正常にマウントできることを確認しました。

図 6 に ext4 ファイルシステムでの確認結果を示します。

```
root@localhost:~
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[root@localhost ~]# fio-status

Found 1 VSL driver package:
  4.2.1 build 1137 Driver: loaded

Found 1 ioMemory device in this system

Adapter: ioMono (driver 4.2.1)
  ioMemory SX300-1600, Product Number:F13-004-1600-CS-0001, SN:1406G0208, FIO SN:1406G0208
  PCIe Power limit threshold: 24.75W
  Connected ioMemory modules:
    fct0: 40:00.0, Product Number:F13-004-1600-CS-0001, SN:1406G0208

fct0  Attached
      ioMemory Adapter Controller, Product Number:F13-004-1600-CS-0001, SN:1406G0208
      PCI:40:00.0, Slot Number:29
      Firmware v8.9.1, rev 20150611 Public
      1600.00 GBytes device size
      Internal temperature: 53.15 degC, max 56.11 degC
      Reserve space status: Healthy; Reserves: 100.00% warn at 10.00%
      Contained Virtual Partitions:
        fioa: ID:0, UUID:1de63a25-112a-4a7a-8081-e7fd165d1215

fioa  State: Online, Type: block device, Device: /dev/fioa
      ID:0, UUID:1de63a25-112a-4a7a-8081-e7fd165d1215
      1600.00 GBytes device size

[root@localhost ~]#
```

図 5 : fio-status コマンドによる ioMemory の正常ステータス確認

```
root@localhost:~
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# mkfs.ext4 /dev/fioa
mke2fs 1.41.12 (17-May-2010)
Discarding device blocks: done
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
Stride=1 blocks, Stripe width=8 blocks
97656832 inodes, 390625000 blocks
19531250 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=0
Maximum filesystem blocks=4294567296
11921 block groups
32768 blocks per group, 32768 fragments per group
8192 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
    4096000, 7962624, 11239424, 20480000, 23887872, 71663616, 78675968,
    102400000, 214990848

Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

This filesystem will be automatically checked every 23 mounts or
180 days, whichever comes first. Use tune2fs -c or -i to override.
[root@localhost ~]#
```

```
root@localhost:~
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# mount /dev/fioa /media/fusion
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda3       9.7G  6.5G  2.7G  71% /
tmpfs           63G  556K  63G   1% /dev/shm
/dev/sda2       485M   40M  420M   9% /boot
/dev/sda1       200M  260K  200M   1% /boot/efi
/dev/sdb1       3.3G  2.8G  464M  87% /media/kaji
/dev/fioa       1.5T  198M  1.4T   1% /media/fusion
[root@localhost ~]#
```

図 6 : ioMemory に ext4 ファイルシステム作成およびデバイスのマウントの確認

3-2. 性能評価

[性能評価詳細]

性能評価試験では測定環境において“**fiio**”を使用し、以下表4のパラメータについて性能測定を実施致しました。

表4：fiioパラメーター一覧

テスト項目	Request Block Size (Byte)	Access Pattern	Read Ratio(%)	Jobs
IOPS	4K,8K,16K,32K,64K,	Sequential/	0,67,100	1,2,4,8,16,32,
Throughput	128K,256K,512K,1M	Random		64,128,256,512

[結果]

今回のIOPS、Throughput測定結果から、全てのパターンにおいてSX350はSX300より優れていることが確認できました。

理由としては、SX350に搭載されているNAND Chip単体の性能向上、及び消費電力が改善(3.3環境評価の結果参照)したことにより製品仕様閾値を超えた場合に発生するスロットリングが抑えられ、結果としてSX300と比較して動作が安定した為に性能が向上したと考えられます。

なお、これら以外の詳細測定結果データをご希望の際は、6章に記載させて頂きました問い合わせ先までお気軽にお問い合わせ頂ければ幸いです。

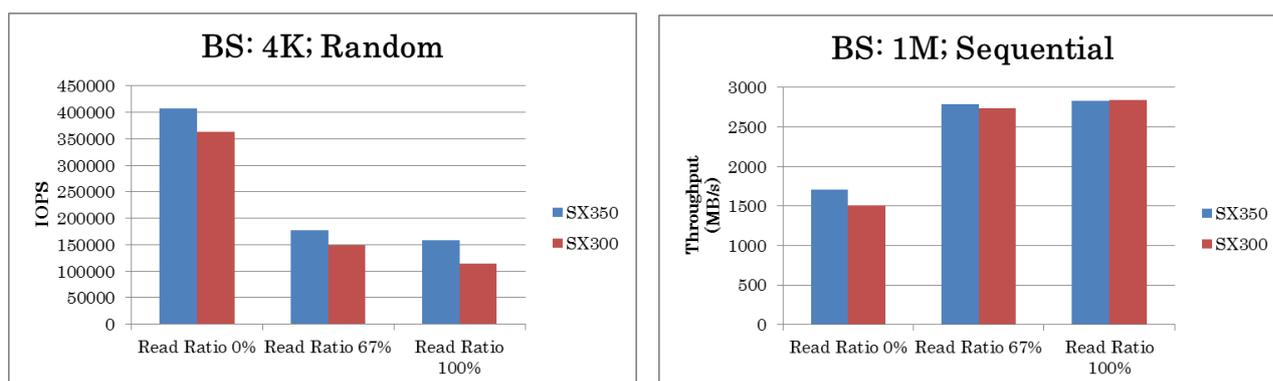


図7：性能結果

3-3. 動作環境測定

[動作環境測定詳細]

動作環境測定では“fio”を使用し、以下表5のパラメータを実施し高負荷をかけながら ioMemory の PCIe バス消費電力、内部センサー温度を測定致しました。

表5：fio パラメーター一覧

テスト項目	Request Block Size (Byte)	Access Pattern	Read Ratio(%)	Jobs
動作環境測定	4K,1M	Sequential	0,100	32

今回の測定結果から、高負荷のアクセス時 SX350 は SX300 と比較して消費電力が低い為温度上昇が抑えられていることが観測できます。これにより、スロットリングが発生せず製品仕様範囲内の温度及び消費電力で安定動作させることが出来、結果として性能が向上しました。

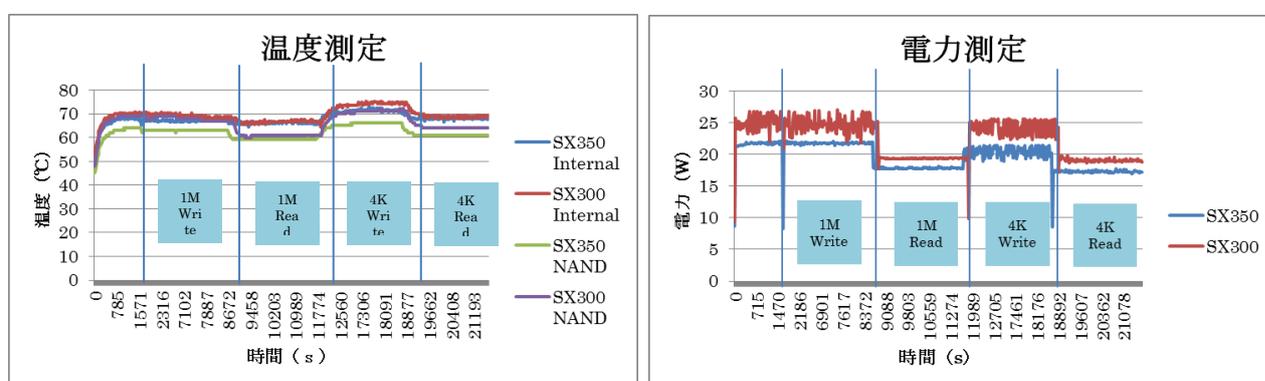


図7：環境測定結果

4. 検証まとめ

今回の基本動作検証、性能評価検証、動作環境測定の結果により、NEC 製サーバをお使い頂くお客様に SanDisk 社 ioMemory SX350 を安心してご利用頂けることを示せたと思います。

一般的に SSD はディスクドライブと比較して高速なランダム処理能力に優れていますが、ioMemory は並列処理においても非常に高い性能を発揮できる為、Web 系オンラインビジネスを始めとしたデータベースを使用する環境、メールサーバ用スプールディスク、構造解析系アプリケーションの中間ファイルなど、ディスクレスポンスがボトルネックでお悩みのお客様にとっては大きな効果を発揮できる可能性がございます。

また、図7:性能一覧の結果から、もう一つの ioMemory の特徴として、小さなデータだけでなく、画像編集処理などの大きなファイルサイズのデータを扱う環境においても大きな効果を発揮できる可能性がございます。

本製品と NEC 製サーバを併せてご利用頂くことで、より多くのお客様環境に快適なシステム環境を提供できることを願っております。



5. 検証結果早見表

表 5：基本動作確認

検証項目タイトル 3-1. 基本動作確認			
テストケース番号	検証内容	方法	結果
1	ドライバの正常インストール確認	コマンドによる確認	OK
2	ドライバのインストール状態の確認	コマンドによる確認	OK
3	デバイスの認識	fio-status コマンドによる確認および ファイルシステムの作成およびマウント	OK

表 6：性能評価確認

検証項目タイトル 3-2. 性能評価			
テストケース番号	検証内容	方法	結果
1	IOPS,Throughput	fio にて測定	SX350>SX300

表 7：動作環境測定

検証項目タイトル 3-3. 動作環境測定			
テストケース番号	検証内容	方法	結果
1	PCIe バス消費電力測定	fio にて高負荷をかけた状態でユーティリティを使用し	SX350<SX300
2	デバイス内部センサー温度測定	て測定	SX350<SX300

6. お問い合わせ先

東京エレクトロン デバイス株式会社

CN 事業統括本部 CN 営業本部 パートナー営業部 (担当：久保)

TEL：03-5908-1974

E-mail: fusion-io@teldevice.co.jp

URL: <http://cn.teldevice.co.jp/product/detail/iomemory>